



UNIVERSIDADE DE LISBOA
FACULDADE DE MOTRICIDADE HUMANA



AVALIAÇÃO DA RELAÇÃO ENTRE AMBIENTES VIRTUAIS E A EXPERIÊNCIA EMOCIONAL

Dissertação elaborada com vista à obtenção do grau de Mestre em Ergonomia

Orientador: Professor Doutor Francisco dos Santos Rebelo

Júri:

Presidente:

Professor Doutor Paulo Ignácio Noriega Pinto Machado

Vogais:

Professor Doutor Marco António Neves da Silva

Professor Doutor Francisco dos Santos Rebelo

Tiago Miguel Coelho Rodrigues de Oliveira

2016

Agradecimentos

O meu obrigado a toda a equipa do Laboratório de Ergonomia e Realidade Virtual – ErgoVR, Universidade de Lisboa, em especial ao seu responsável Professor Doutor Francisco Rebelo, e ao Professor Doutor Paulo Noriega, pela partilha de conhecimentos e fornecimento de ferramentas essenciais para a execução deste trabalho.

Um agradecimento à Marinha Portuguesa e em especial ao Dr. Moisés Henriques, pela permissão da recolha de dados nos dias da Marinha Portuguesa 2016 – Piscinas Oceânicas de Oeiras.

Um agradecimento à Faculdade de Motricidade Humana, por ter permitido a recolha de dados, nos eventos GreenFest2015 – Centro de Congressos do Estoril, e Futuralia 2015 - Feira internacional de Lisboa (FIL).

Depois, quero agradecer ao Mundo com toda a natureza contida nele. Este Mundo que me inspira e cria em mim a dose de curiosidade certa para todos os dias me questionar, investigar e elevar o meu pensamento a tornar-me um ser melhor, mais capaz. A este mesmo Mundo, agradeço as pessoas que colocou na minha vida.

Ao meu avô materno, João dos Santos Coelho, por ser a luz maior que me ilumina, pelos ensinamentos e experiências que em vida nunca deixou de me transmitir e pela perseverança que me transmite sempre que visita o meu pensamento. Sem dúvida é o meu alicerce.

Aos meus pais, Anabela Oliveira e Nelson Oliveira. Tanto que tenho a agradecer a estes dois seres extraordinários, por todo o esforço, dedicação e compreensão que empenharam na árdua tarefa de serem uns super pais. Por sempre acreditarem em mim, mesmo quando eu próprio tinha dúvidas. Vocês são e serão os meus eternos pilares.

Aos meus irmãos, agradeço todas as contrariedades de pensamento que enriqueceram a minha dialética, aprimoraram o meu sentido de justiça e me impulsionam a querer fazer novas conquistas nesta caminhada. Vocês são as minhas paredes.

À minha namorada, companheira, confidente e amiga Vanessa Lameira, um agradecimento especial pelo ser que és, por aquilo que para mim representas, e por me inspirares a pensar a vida a dois. És o meu telhado!

A todos os amigos, familiares e colegas que caminharam comigo e deixaram este Mundo um agradecimento e um até já. Vocês são o meu céu!

Ao Professor Doutor Francisco Rebelo o meu muito obrigado por me alargar horizontes, por me motivar neste percurso tantas vezes atribulado, pela dedicação e fé com que transmite os seus conhecimentos. O seu papel foi determinante para que eu abrisse janelas e hoje conclua esta etapa, ansioso por continuar nesta incessante busca pelo conhecimento.

Ao Professor Doutor Paulo Noriega pelos ensinamentos, pela paixão com que transmite conhecimentos, e pela naturalidade com que o faz!

À Professora Doutora Regina Heidrich pelo ser fantástico que é, pela dedicação que coloca em tudo o que faz. Sem dúvida a Professora é uma inspiração!

Por fim agradeço a Portugal, este pedaço de terra cenário de tantas conquistas, meu país, que tem grandeza suficiente para me dar a conhecer todos estes fantásticos seres que contribuíram de forma tão determinante para aquilo que hoje sou, e, que um dia ainda virei a ser!

Tudo isto me inunda de gratidão! Obrigado por tudo!

Resumo

Este estudo nasce da necessidade de conhecer as respostas emocionais geradas por ambientes de Realidade Virtual (RV). Identificamos as relações que se estabelecem entre diferentes ambientes e as dimensões emocionais: valência afetiva, ativação e domínio. Para compreender as variáveis que determinam esta relação (ambiente/emoção), avaliaram-se também a presença, a concentração e o relaxamento. Usou-se um design experimental com amostras independentes avaliando a experiência de 146 participantes em três ambientes virtuais: Helix®-RollerCoasterVR (experienciar uma montanha russa); YanaVirtualRelaxation® (experienciar por/nascer do sol numa praia); Surge® (experienciar uma transformação abstrata do ambiente). O ambiente Helix®-RollerCoasterVR é um facilitador das sensações de presença e ativação. Os resultados do Surge são semelhantes ao ambiente anterior, excepto nos níveis de relaxamento onde se verificam valores significativamente menores. Relativamente ao Yana, é um facilitador da dimensão de domínio, tendo no entanto nos valores de ativação e presença, o menor dos três. A presença relacionou-se positivamente com o nível de ativação. O relaxamento teve relação negativa com a ativação e com a presença. A variável concentração foi dominante para a ativação. As dimensões emocionais experimentadas foram diferentes para cada ambiente. Estes resultados são úteis no desenvolvimento de ambientes virtuais para modelar a experiência emocional.

Palavras-Chave: UX, emoção, ambientes virtuais, presença, valência afetiva, ativação, domínio, concentração, relaxamento.

Abstract

This study borns from the emergences to know the emotional responses generated by virtual reality (VR) environments. Identify the relationships that are established between diferents environments and emotional dimensions: Valence, Arousal and Dominance. To realize the relationship between these variables (environment/emotion) were also evaluated: presence, atention and relaxation.

We used an experimental design with independent samples evaluating the experience of 146 participants in virtual environments: Helix®-RollerCoasterVR (a roller coaster experience); YanaVirtualRelaxation® (a beach sunset/sunrise experience); Surge® (an abstract environment transformation experience). The environment Helix®-RollerCoasterVR is a facilitator of Presence and Arousal. The results of Surge® are similar to the previous environment except the levels of relaxation where there are significantly lower. Relative to Yana® is a facilitator of dominance dimension but levels of Arousal and Presence it was the lowest of the three. The Presence was positively related with Arousal. The Relaxation had a negative relationship with Arousal and Presence. The variable concentration was dominant for Arousal. Those expirienced emotional dimensions were diferent for each environments. These results are useful in development of virtual environments to modeling the emotional experience.

Keywords: UX, emotion, virtual environments, presence, valence, arousal, dominance, concentration, relaxation

Índice

AGRADECIMENTOS	3
RESUMO.....	5
ABSTRACT.....	6
ÍNDICE	7
ÍNDICE DE IMAGEM	9
ÍNDICE DE TABELAS	10
ÍNDICE DE GRÁFICOS	11
1 - INTRODUÇÃO	12
1.1 – EMOÇÃO: VALÊNCIA AFETIVA, ATIVAÇÃO, DOMÍNIO	13
1.2 – IMERSÃO E PRESENÇA	17
2 - MÉTODO E PROCEDIMENTOS	18
2.1 - ESTÍMULO.....	18
2.2 - DESIGN EXPERIMENTAL	22
2.2.1 - <i>Objetivo Geral</i>	22
2.2.2 - <i>Objetivo Específico</i>	22
2.3 - PARTICIPANTES	22
2.4 - MATERIAL	23
2.4.1 - <i>Hardware</i>	23
2.4.2 – <i>Software</i>	24
2.4.3 – <i>Questionário</i>	24
2.5 - CARACTERÍSTICAS DO QUESTIONÁRIO (ANEXO 2)	25
2.5.1 - <i>1º Momento</i>	25
2.5.2 - <i>2º Momento</i>	26

2.6 - PROCEDIMENTOS.....	28
2.7 - HIPÓTESES A TESTAR.....	29
3 - RESULTADOS	31
3.1 – DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....	43
4 - LIMITAÇÕES	44
5 - CONCLUSÃO	45
REFERÊNCIAS.....	47
ANEXO 1 – SAM – SELF ASSESMENT MANKIN.....	56
ANEXO 2- QUESTIONÁRIO (E)XPRV	57
ANEXO 3- MEDIDAS (ANTES) VS MEDIDAS (APÓS)	63

Índice de Imagem

Imagem 1 - Helix - RollerCoasterVR	19
Imagem 2 - Helix - RollerCoasterVR	19
Imagem 3 - Helix - RollerCoasterVR	19
Imagem 4 - Helix – RollerCoasterVR	19
Imagem 5 - Yana - VirtualRelaxation	17
Imagem 6 - Yana - VirtualRelaxation	17
Imagem 7 - Yana - VirtualRelaxation	17
Imagem 8 - Surge.....	18
Imagem 9 - Surge.....	18
Imagem 10 - Surge.....	18
Imagem 11 - Surge.....	18
Imagem 12 - Óculos Rift Development Kit 2	23
Imagem 13 - Laptop Alienaware	24
Imagem 14 - Head-Phones Philips.....	24

Índice de Tabelas

Tabela 1 - Resultados - Diferenças Antes da Exposição à RV.....	32
Tabela 2 - Teste de Hipóteses - Diferenças entre ambientes após exposição RV.....	33
Tabela 3 - Resultados das Diferenças quanto ao Género	39
Tabela 4 - Resultados (média, desvio padrão) obtidos nos ambientes estudados.....	41

Índice de Gráficos

Gráfico 1 - Ativação (após).....	34
Gráfico 2 - Nível de Ativação (após)	35
Gráfico 3 - Presença (após).....	36
Gráfico 4 - Concentração (após).....	37
Gráfico 5 - Relaxamento (durante).....	37
Gráfico 6 - Relaxamento (após).....	38
Gráfico 7 - Diferenças entre géneros - Concentração (durante).....	40
Gráfico 8 - Diferenças entre géneros - Ativação (após)	40

1 - Introdução

O quão extraordinária é uma tecnologia? A resposta a essa pergunta talvez possa ser dada pelo raio de aplicabilidade e adoção dessa tecnologia em diferentes áreas de atuação. É difícil encontrar uma tecnologia que se tenha disseminado em tantos contextos como a realidade virtual (RV). Se olharmos à literatura verificamos que o número de estudos que fazem uso desta tecnologia está em crescendo, de há uns anos a esta parte (Rebelo, Noriega, Duarte & Soares, 2012; Estupiñan, Rebelo, Noriega & Duarte, 2014; Peperkorn, Alpers & Muhlberger, 2014) com diferentes objetivos.

A RV não é uma novidade. No entanto, desde os primeiros estudos em 1950, ao desenvolvimento de um Head Mounted Display (HMD) em 1969 por Ivan Sutherland (Ryan, Emerson & Robertson, 2014), até aos dias de hoje para o público não especializado, esta tecnologia tem pairado na periferia das tecnologias de massas, sem alcançar aceitação convencional ou uma adoção comercial.

A RV é utilizada há bastante tempo por investigadores de todo o mundo em áreas tão diversas como o estudo sobre sinalização de segurança de Duarte, Rebelo, Teles & Wogalter (2013); no tratamento da acrofobia de Rothbaum, Hodges, Kooper, Opdyke, Williford & North (1995); o estudo de Toet & Schaik (2012) que procura compreender os efeitos entre sinais de desordem e caos no medo de crime; e, o estudo de Vilar, Rebelo & Noriega (2014), na área do design/arquitetura.

Desde 2012, o investimento em startups VR ascendeu aos \$1,46 biliões de dólares americanos em capital de risco (Digi-capital, 2015). Este ano, assistimos àquilo a que se pode chamar de “democratização de uma tecnologia”.

Atualmente as redes têm maior largura de banda, permitem ligações mais velozes e por exemplo, a difusão da realidade aumentada através do jogo Pokemon GO. A RV está disponível ao público, que com o seu smartphone, uns auscultadores e um pequeno investimento num CardBoard, pode usufruir de um veículo média imersivo e com características ímpares.

Segundo as projecções de mercado da Digi-Capital (2015), os lucros combinados da RV, com os lucros da realidade aumentada ascenderão, até 2020, aos \$150 biliões de dólares americanos (Digi-Capital, 2015).

Todos os dias surgem novos conteúdos RV, desta forma é útil conseguir avaliar conteúdos em função da experiência de utilização (UX) que eles proporcionam. Será possível proporcionar experiências optimizadas em RV modeladoras da experiência emocional? Por exemplo, uma experiência tão estimuladora da dimensão ativação como andar numa montanha russa virtual, mas de natureza diferente, ou, induzir um estado de relaxamento percebido pelo utilizador.

Com os resultados obtidos neste estudo é pretendido conhecer relações entre ambientes RV e as respostas emocionais, no sentido de gerar orientações para o desenvolvimento de ambientes RV modeladores da experiência emocional.

1.1 – Emoção: Valência Afetiva, Ativação, Domínio

Diversas definições de emoção são apresentadas na literatura por quem se interessa por este tema. Segundo Kleinginna & Kleinginna (1981), o principal problema no campo das emoções é a variedade de definições propostas. Diferentes domínios de estudo como a psicologia, neurociência ou o design enriquecem o conhecimento que temos sobre as emoções. No entanto é difícil encontrar consenso, pois diferentes domínios tendem a focar-se em diferentes fenómenos da emoção (Eirik & Xin, 2007).

Numa tentativa de consenso entre 92 definições e 9 declarações cétricas, Paul Kleinginna & Kleinginna (1981) propõem a perspectiva de que a emoção seria: *“um conjunto complexo de interacções entre factores subjectivos e objectivos, mediado pelos sistemas neurológico/hormonal, que pode (a) originar experiências afectivas como os estados de activação (arousal), prazer/desprazer; (b) gerar processos cognitivos, tais como efeitos perceptivos relevantes, avaliações, designação de processos; (c) activar vastas adaptações fisiológicas às condições de excitação; e, (d) conduzir a comportamento, que geralmente é, embora nem*

sempre o seja, expressivo, dirigido a um foco, e adaptativo”

Esta definição revela desde logo dualidade de componentes da emoção, composta por uma componente interna, subjectiva, e a componente periférica, a parte expressiva da emoção como fenómeno repercutório nos distintos sistemas de resposta que poderão reflectir-se em alterações de indicadores fisiológicos, neurológicos ou comportamentais, e tudo é mediado pelo sistema neurológico/hormonal.

Assim, como investigadores em UX, a forma como procuramos medir, analisar, ou compreender para modelar a emoção resultante da experiência de utilização de um produto/sistema, deve ser adequada, à natureza da emoção, ao tipo de produto/sistema a analisar, às características da amostra, e ao tempo que necessitamos para a obtenção/tratamento dos resultados. Já se sabe que medidas comportamentais (alteração no tom de voz, expressões faciais), fisiológicas (temperatura corporal, frequência cardíaca, respiração, pressão sanguínea, alterações electrodérmicas, tensão muscular) e neurológicas (potenciais evocados), são sensíveis às emoções. No entanto, é mais comum a avaliação subjectiva das emoções com a aplicação de questionários, descrições livres, escalas de resposta ou listas de adjectivos.

Nesta técnica, para além de todo o carácter prático que se evidencia, na avaliação subjectiva da emoção, esta é feita pelo utilizador. Assim existe a consciência do utilizador, enquanto que a maioria dos fenómenos fisiológicos reactivados pela emoção não são auto-percepçionados subjetivamente pelo utilizador (Wiens & Ohman, 2007). A nível teórico, as emoções têm sido representadas em categorias específicas ou em dimensões ou factores contínuos, consoante assentam numa perspectiva categorial ou numa abordagem dimensional. Assim, a tónica poderá ser colocada na caracterização das diferentes categorias de emoções específicas (perspectiva categorial) ou na identificação da estrutura das emoções (perspectiva dimensional) (Arriaga & Almeida, 2010).

O modelo dimensional proposto por Wundt (1902), estrutura as emoções de acordo com a sua posição no espaço n-dimensional. Existem algumas dimensões fundamentais para organizar uma resposta emocional pelo modelo dimensional (Mauss & Robinson, 2009), por exemplo, as emoções podem variar na sua posição em três dimensões: prazer-desprazer, calmo-ativado/excitado, desatento/atento (Wundt, 1902). Em alguns estudos as dimensões mais comuns

são: valência afetiva, ativação (arousal) e aproximar (approach)-evitar (avoidance) (Russell & Barrett, 1999; Lang, Bradley & Cuthbert, 1997). As dimensões valência afetiva, ativação (arousal) é uma variável contínua nos estados de desprazer – prazer, e a ativação (arousal) vai de calmo - excitado.

Segundo Warnier et al., (2013), numa perspectiva tri-dimensional, são vulgarmente usadas três dimensões (Warriner, Kuperman & Brysbaert, 2013): Valência Afetiva (pleasantness) do estímulo; a Activação (arousal) ou excitação provocado pelo estímulo; e o domínio, ou grau de dominância do controlo exercido pelo estímulo. Esta abordagem tri-dimensional é a que será usada neste estudo.

A valência afectiva é apontada como a medida principal, ela revela a natureza emocional do estímulo, e relaciona-se positivamente com a mobilização de recursos cognitivos como a atenção (Ho et al., 2015; Bradley & Lang, 1994; Russell, 1978; Watson, Wiese, Vaidya, & Tellegen (1999); Estupiñan et al., 2014); Estudos realizados (Lang, Bradley & Cuthbert, 1998; Russell & Barrett, 1999; Lang, et al., 1997), identificam o nível de activação (arousal) como sendo a segunda dimensão mais importante de representação da emoção (Ho et al., 2015), e aumentam as evidências da sua importância.

Em alguns estudos (Ekman, Friesen, O'Sullivan et al, 1987; Ekman, 1992; Izard, 1992; Estupiñan et al., 2014) o Domínio não é utilizado, optando apenas pela Valência afectiva e a activação (arousal) estruturando-se assim, a abordagem à emoção numa perspectiva bi-dimensional (Russell, 1980).

Neste estudo será usada uma abordagem tri-dimensional, onde será executada através do instrumento SAM- Self Assessment Manikin (Anexo 1). O SAM é uma técnica pictórica e foi originalmente implementada num programa de computador interativo, só mais tarde aparece a versão em papel (Margaret, Bradley & Lang, 1994). As dimensões avaliadas pelo SAM são respetivamente: valência afetiva, ativação e domínio com as escalas de diferencial semântico respetivo (desprazer-prazer; calmo-excitado; dominou-dominado). Na valência afetiva os pictogramas do SAM vão desde uma figura com um sorriso rasgado, até uma figura com uma expressão infeliz. Na ativação, os pictogramas vão desde uma figura inquieta e excitada até uma figura que parece estar a dormir. Na dimensão domínio os pictogramas vão desde uma figura que ocupa o espaço todo, dominando por completo, até uma figura pequena inserida no espaço, dominada pelo acontecimento. Apresenta ainda as vantagens de poder reduzir os

enviesamentos associados a medidas verbais; ser de administração rápida e fácil; e apresentar boas qualidades psicométricas (Bradley & Lang, 1994; Morris, 1995), nomeadamente validade convergente com escalas de diferencial semântico (Bradley & Lang, 1994).

1.2 – Imersão e Presença

Em ambientes virtuais, a imersão é algo objetivo e inteiramente dependente da tecnologia. Já a presença virtual, é o estado subjetivo de consciência que permite ao utilizador de um sistema virtual sentir que está nesse ambiente, mesmo sabendo que fisicamente está em outro local (Minsky, 1980; Freeman, Avons, Pearson & IJsselsteijn, 1999; Slater, 2003; Slater, Lotto, Arnold & Sanchez – Vives, 2009; Weibel, Wissmath & Mast, 2011; Ribeiro & Monteiro, 2015). Diversos estudos têm mostrado que quanto mais imersiva é uma tecnologia maior é o sentimento de presença do utilizador no ambiente (Schubert et al., 2001; Krijn et al., 2004; Baños et al., 2008; Juan & Perez, 2009; Gorini et al., 2011; Ribeiro & Monteiro, 2015). A presença é assim, um constructo dimensional que é descrito pela extensão das respostas emocionais a um ambiente virtual (Slater and Wilbur, 1997; Shoubert, Friedmann & Regenbrecht, 2001; Botella, Garcia-Palacios, Baños & Quero, 2009).

Não existem dúvidas de que o sentimento de presença não depende só da imersão, depende também da interação e do realismo perceptual do sistema virtual. (Baños, Botella, Alcañiz, Liano, Guerrero, & Rey, 2004). No entanto é também unânime afirmar que a sensação de presença varia de acordo com a natureza do conteúdo experienciado (Slater & Wilbur, 1997; Schubert et al., 2001; Botella et al., 2009; Diemer, Alpers, Peperkorn, Shibana, & Mühlberger, 2015).

Assim, a presença, neste estudo será medida para melhor conhecer a relação que se estabelece entre as dimensões (valência afetiva, ativação, domínio) em função do conteúdo experienciado (ambiente RV). Nesta perspectiva será medida também a concentração e o relaxamento. Desta forma é pretendido conhecer as respostas emocionais geradas por ambientes de RV, identificando as relações que se estabelecem entre diferentes ambientes e as respetivas dimensões emocionais: valência afetiva, ativação e domínio. Os resultados obtidos ajudam a compreender a relação emocional por estimativa, que os não utilizadores e utilizadores têm com a RV, e, as percepções subjectivas que emergem da utilização de um conteúdo de RV. Nesta perspectiva este estudo não só interessa para o desenvolvimento de

conteúdos do ponto de vista emocional, mais eficientes, eficazes e com maior satisfação para o utilizador, como pretende servir de prelúdio para estudos futuros.

2 - Método e Procedimentos

2.1 - Estímulo

Foram escolhidos 3 ambientes distintos em RV. Os 3 ambientes são animados a 360°, e não requerem ações por parte do utilizador que alterem o desenrolar natural dos acontecimentos. Os conteúdos foram escolhidos por serem experiências, do ponto de vista do utilizador, categoricamente diferentes e por terem curta duração (menos de 9 minutos). Os ambientes representam envolvimento bastante distintos já que dependem do grau individual de significância anexada ao estímulo, atividade ou evento (Witmer & Singer, 1998). Assim pensamos que as atividades sugeridas pelos ambientes escolhidos (e.g. de assistir a um por do sol, ou andar de montanha russa) são sentidos como envolvimento distintos. Desta forma é esperado que a experiência de utilização resultante da visualização de ambientes RV distintos, desencadeará respostas emocionais diferenciadas, afetando as variáveis dependentes analisadas. Por outro lado interessava-nos o facto de os ambientes escolhidos não requererem ações do utilizador para o desenrolar dos acontecimentos, já que a literatura refere que para além da imersão e do realismo perceptual, a interação quando bem desenhada, atua como facilitador para a sensação de presença (IJsselstein, 2002; Banões et al., 2004; Kry, Pihuit, Bernhardt & Cani, 2008; Berthaut, Desainte-Catherine & Hachet, 2010). Assim isolamos a possível interferência da variável interação do nosso estudo, para melhor compreender a relação entre os ambientes, e a experiência emocional dos utilizadores.

O primeiro ambiente Helix®-RollerCoasterVR, é uma experiência em montanha russa:

Helix Roller Coaster VR, foi desenvolvido pela Archivision e é uma montanha russa virtual.

Descrição da experiência :

No início está parado e repara que está sentado numa cadeira de montanha russa, no entanto não está sozinho tem um avatar sentado ao seu lado (*Imagem 1*).

Quando olha para trás repara que todas as cadeiras estão ocupadas (*Imagem 2*).

A partida inicia-se, no decorrer da partida existem trajetos planos (*Imagem 3*), subidas de média e grande inclinação, looping's, rotações laterais e descidas (*Imagem 4*). Durante o percurso o ambiente sonoro é composto por música eletrónica e pelos gritos entusiastas dos avatares.

Este ambiente foi escolhido por pensarmos ser o mais adrenérgico dos 3 ambientes.

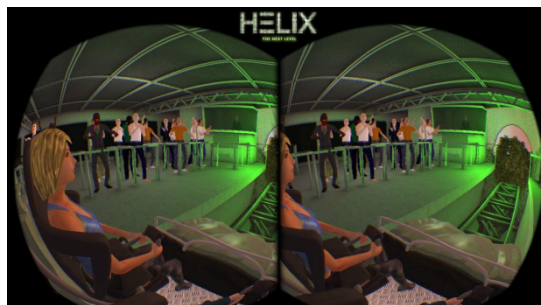


Imagem 1 - Helix - RollerCoasterVR

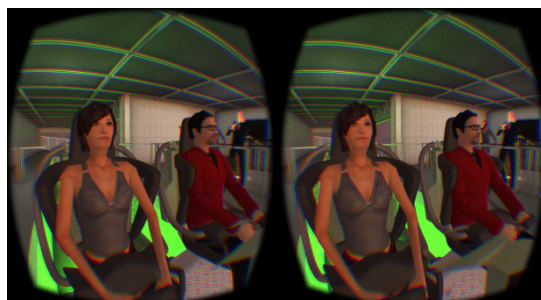


Imagem 2 - Helix - RollerCoasterVR

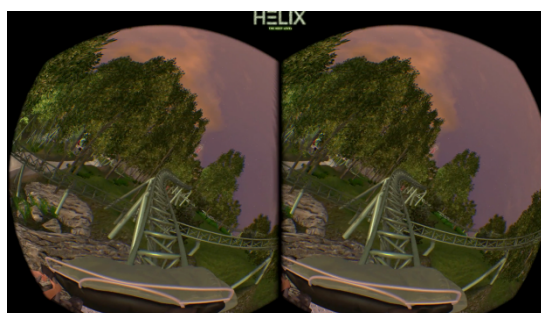


Imagem 3 - Helix - RollerCoasterVR

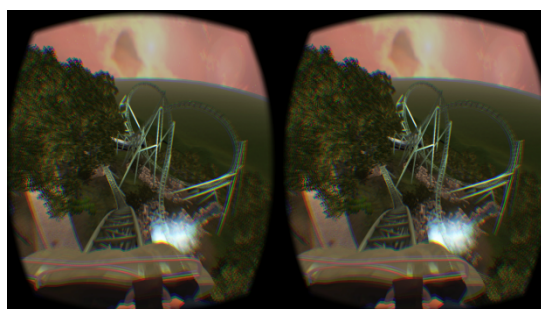


Imagem 4 - Helix - RollerCoasterVR

O segundo ambiente Yana® Virtual Relaxation, é uma praia paradisíaca:

Desenvolvido pela The Campfire Union Inc, o segundo ambiente YANA® Virtual Relaxation.

Descrição: É uma experiência relaxante onde o utilizador está numa praia com palmeiras e areia branca. No meio da água uma formação rochosa impõe-se, é refletida a sua imagem nas águas tranquilas (*Imagem 5*). O sol vai descendo dando lugar à noite (*Imagem 6*). Durante o período de noite (*Imagem 7*) o utilizador observa um céu repleto de constelações e estrelas cadentes, na linha do horizonte um barco à vela surge da direita para a esquerda. A noite por fim termina com um novo nascer de sol.

No ambiente sonoro podem ouvir-se gaivotas e outros pássaros, acompanhado do som de taças tibetanas, sinos, e o som das ondas do mar.

Este ambiente foi escolhido por pensarmos ser o menos adrenérgico dos 3.

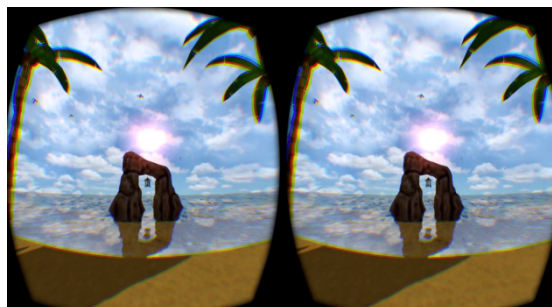


Imagem 5 - Yana - VirtualRelaxation



Imagem 6 - Yana - VirtualRelaxation



Imagem 7 - Yana - VirtualRelaxation

O terceiro ambiente é o Surge:

Foi escolhido um terceiro ambiente, Surge®, criado pelo artista 3d e músico Arjan van Meerten. Este ambiente é considerado um dos primeiros vídeos musicais em RV em tempo real - “first real time VR music vídeo”. Esta experiência em RV é mais abstracta. O utilizador assiste a uma transformação do ambiente, em que o chão se transforma em cubos que oscilam em coordenação com a música. Os cubos do chão elevam-se e vislumbram-se umas silhuetas humanóides gigantes, que se movimentam ao ritmo de um som ambiente eletrónico. Este ambiente foi escolhido porque pensámos que deverá induzir um estado de activação alto devido à sua natureza imprevisível e abstrata.

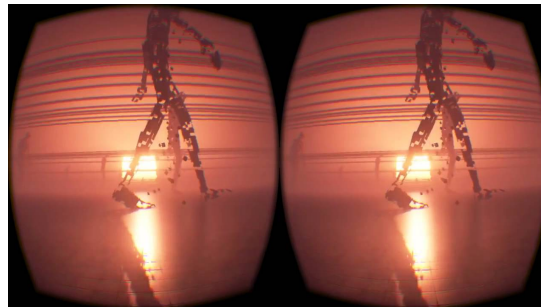


Imagem 8 – Surge

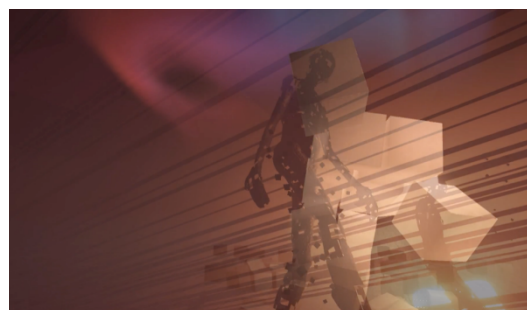


Imagem 9 - Surge

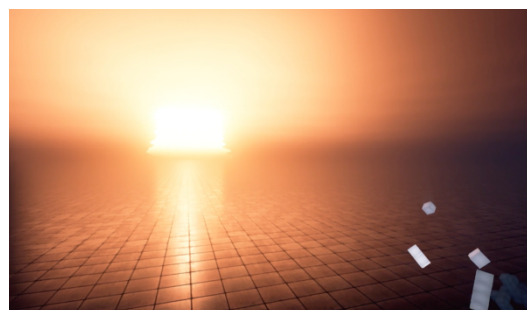


Imagem 10 – Surge



Imagem 11 – Surge

2.2 - Design Experimental

No estudo usaram-se amostras independentes e foi avaliada a experiência dos participantes em três ambientes virtuais. A variável independente é o ambiente (Helix® - RollerCoaster, Yana®VirtualRelaxation, Surge®), e as dimensões emocionais: valência afetiva; ativação; domínio, as variáveis dependentes. Para um maior controlo experimental foram ainda medidas as variáveis presença, concentração e relaxamento.

Os participantes responderam a um questionário (Anexo 2) antes de experienciar o ambiente virtual (ver 2.5.1 - 1º momento), e responderam à segunda parte (ver 2.5.2 - 2º momento) do questionário depois da exposição ao ambiente virtual.

2.2.1 - Objetivo Geral

- Conhecer as respostas emocionais geradas por ambientes de Realidade Virtual.

2.2.2 - Objetivo Específico

- Identificar as relações entre os diferentes ambientes virtuais e as dimensões emocionais: valência afetiva, ativação, domínio.

2.3 - Participantes

Os participantes (N=146 , 103 do género masculino e 43 feminino) com idade média 30,65 anos, e o desvio padrão 13,986 (min=18 anos; Max= 71 anos) são uma amostra de conveniência recrutada para o estudo em três eventos públicos realizados em Portugal (GreenFest 2015, n=40; Futuralia 2015, n=63; Dia da Armada da Marinha Portuguesa 2015, n=43). Os participantes foram divididos de forma aleatória em 3 grupos:

- n1 = 40 participantes experimentaram o Yana® (70% Masculino 30% Feminino), com média de idades 24,18 e desvio padrão 9,969;
- n2 = 63 experimentaram o Surge® (77% Masculino, 33% Feminino), com média de idades 28,75 e desvio padrão = 13,421;
- n3 = 43 Helix® - Montanha Russa Virtual (75% Masculino, 25% Feminino), com média de idades 39,47 e desvio padrão = 13.866.

Todos os participantes afirmaram nunca ter tido patologias cardíacas, nem manifestações de epilepsia. Todos os participantes do género feminino também afirmaram não estar em gestação.

2.4 - Material

2.4.1 - Hardware

- **Head Mounted Display (HMD):**
Óculos Rift Development Kit, fabricado pela OculusVR®, atual Facebook®. Têm uma resolução de 1280 pixéis, 640x800 pixéis por cada olho, e 18 cm (7-inch) de ecrã total.



Imagem 12 - Óculos Rift Development Kit 2

- **Computador:** Laptop Alienware®, com o processador Intel® Core i7 2630QM Processor 2GHz; A memória RAM de 8GB DDR3; A Placa gráfica AMD Radeon® HD 6870M



Imagem 13 - Laptop Alienware

- **Head-Phones:** Philips® PMSHC5200 Wireless Headphones



Imagem 14 - Head-Phones Philips

2.4.2 – Software

- YANA Virtual Relaxation®;
- Surge®;
- Helix® - RollerCoasterVR;
- Oculus Software Development Kit (SDK) version 0.6.0.0-beta;
- SPSS versão 22.0.0.0. 64-bit edition.

2.4.3 – Questionário

Foi construído um questionário em papel A4 (Anexo 2). A construção do instrumento de medidas emocionais, e as características deste instrumento encontra-se no tópico 2.5 – Características do questionário

2.5 - Características do Questionário (Anexo 2)

O foco do nosso estudo é a análise da relação do ambiente virtual com a experiência emocional consciente de quem o experiencia. Assim, como instrumento de medida, usou-se um questionário, apesar da literatura noutros contextos criticar o seu uso exclusivo (Slater, 2004), e referir ainda a relevância de manifestações não conscientes, em que a reactividade fisiológica tende a evidenciar-se, sem a concomitante percepção subjectiva dessa resposta emocional (Wiens & Ohman, 2007). No entanto devido à impossibilidade de aplicação de métodos psicofisiológicos para registos objetivos de biofeedback (reatividade fisiológica) por imposição das características dos eventos (Feira) onde se realizaram os períodos experimentais, optámos nesta fase pela utilização de questionário. Pois e.g. a presença é a experiência subjectiva de estar num ambiente ou lugar diferente do local físico onde se encontra (Witmer & Singer, 1998). Como tal, a partir dessa definição, pode-se sugerir que o senso de presença é um evento acessível apenas ao sujeito que o experiencia, o que impede de se observar diretamente para que possa ser medido e analisado por outros métodos (Haydu, Zaccarin, Domingos, & Borloti, 2016). Diversos estudos optam pelo uso exclusivo do questionário como instrumento de estudo, principalmente porque a forma alternativa de mensuração à presença seria o auto-relato contínuo feito pelo participante sobre o que sente enquanto é exposto ao ambiente virtual. Mas essa forma de mensuração também pode apresentar limitações, como o facto de a atenção do participante ter que ser dividida entre o ambiente virtual e o físico (não virtual) (Wissmath, Weibel, & Mast, 2010).

Devido às características dos eventos (Feira) onde se aplicou o questionário, ele teve de ser o mais sucinto e de rápida aplicação possível (5 minutos total). Desta forma, uma análise da literatura em contraste com as características experimentais do estudo mostrou imperativa a necessidade de reunir com três especialistas e chegar em consenso a um questionário dividido por 2 momentos de aplicação:

2.5.1 - 1º Momento

O questionário (anexo 2) contém questões sociodemográficas (Idade, género, nível de escolaridade, nacionalidade). Uma questão onde é perguntado se “já experimentou Realidade Virtual” antes, e quando a resposta é “não”, é perguntado se

“já ouviu falar de Realidade Virtual, ou, é uma terminologia nova para si”. É também perguntado se costuma jogar vídeo-jogos do tipo na 1ª Pessoa (e.g. First Person Shooter), o participante pode escolher 3 respostas, (“não joga”; “Joga, menos de 2 horas por semana”; “Joga, mais de 2 horas por semana”). Se o participante responde que “não costuma jogar FPS”, é questionado se “joga outros videojogos”, onde as respostas possíveis são respectivamente (“não joga outros videojogos”; “Sim, menos de 2 horas por semana”; “Sim, mais de 2 horas por semana”). De seguida é introduzida a questão “Como espera sentir-se com a experiência em RV que vai ter?” para resposta é fornecido o SAM- Self Assessment MankinSelf Assessment Mankin (SAM). O SAM, desenvolvido por Lang (1980) é uma técnica psicométrica adequada para estudar a vertente experimental da resposta emocional, uma vez que é livre de influências culturais (Bradley & Lang, 1994; Bradley & Lang, 1997; Lang, Bradley & Cuthbert, 2008). É uma técnica pictórica não verbal, amplamente usada na literatura em diferentes contextos (Arriaga & Almeida 2010; Ribeiro & Monteiro, 2015; Rebelo, Figueiredo, Noriega, Cotrim, Oliveira & Borges, 2015) e mede 3 dimensões emocionais, “Valência afectiva” (desprazer/prazer), “activação” (calmo/excitado), “domínio” (domínio da situação/dominado pela situação) estes domínios são ancoras semânticas com 9 graus. O SAM também se tem mostrado eficiente em estudos que recorrem a outras técnicas para indução de emoções, nomeadamente instruções por imaginação (Miller et al., 1987; Jennings et al., 2000) . É ainda introduzida uma questão relativa à “presença esperada”, onde o participante dispõe de ancoras semânticas separadas por 9 graus (“Irei sentir como se estivesse a ver um ecrã de computador. Vou manter a minha atenção no mundo real” / “Irei sentir como se estivesse mesmo naquele sítio. Ignorando por completo o mundo cá fora e prestando atenção apenas ao Mundo Virtual”).

2.5.2 - 2º Momento

A segunda parte do questionário é preenchida logo após o participante terminar a utilização da RV.

A questão que é feita agora é “o que sentiu?”, para escala de resposta é aplicado novamente o SAM, medindo assim novamente as 3 dimensões emocionais (“Valencia afetiva” (desprazer/prazer), “ativação” (calmo/excitado), “domínio” (domínio

da situação/dominado pela situação). De seguida é introduzida também com 9 graus de liberdade na resposta, a questão relativa ao sentimento de “presença”, agora com os verbos no pretérito perfeito do indicativo, (“Senti como se estivesse a ver um ecrã de computador. Mantive a minha atenção no mundo real” / “Senti como se estivesse mesmo naquele sítio. Ignorei por completo o mundo cá fora e prestei atenção apenas ao Mundo Virtual”).

Por último são introduzidas 4 questões, para melhor entendimento das variáveis antes introduzidas, para mensuração da percepção subjectiva: do “nível de concentração durante”; do “nível de relaxamento durante”; do “nível de Relaxamento após termino da experiência”; e o “nível de activação após termino da experiência”. Desta senda é pedido ao participante para se posicionar numa escala com 9 graus de liberdade, entre duas âncoras semânticas, em resultado de uma afirmação:

A primeira, “Durante a experiência em Realidade Virtual, estive sempre muito concentrado”, com as respectivas âncoras semânticas, “Nada concentrado/ Muito Concentrado”;

A segunda, “Durante a experiência em Realidade Virtual, senti-me muito relaxado”, com as respectivas âncoras semânticas, “Nada relaxado/ Muito Relaxado”;

A terceira, “No fim da experiência em Realidade Virtual fiquei muito relaxado”, com as respectivas âncoras semânticas, “Nada relaxado/ Muito Relaxado”;

A quarta, “No fim da experiência em Realidade Virtual fiquei muito ativo”, com as respectivas âncoras semânticas, “Nada Activo/ Muito Activo”;

Nesta quarta questão pretendemos analisar novamente a percepção subjetiva da ativação provocada pela estimulação do ambiente. No entanto desta vez não utilizamos o SAM, assim em vez da escala pictórica do SAM, com as âncoras semânticas (Calmo/Excitado), eliminamos os pictogramas e substituímos a escala por (Nada Ativo/ Muito Ativo) no intuito de verificar se existiam diferenças nas duas abordagens.

Em suma, os participantes respondem em dois momentos a um questionário subjetivo. A primeira medição ocorre antes da experiência em RV, e é pedido ao participante que por estimativa, responda de acordo com a sua expectativa na experiência que irá ter. A segunda medição ocorre logo depois de terminar a

experiência em RV, e é pedido ao participante que responda de acordo com a experiência que teve.

2.6 - Procedimentos

No decorrer de todos os períodos experimentais, contamos com a ajuda de voluntários da licenciatura em Ergonomia da Faculdade de Motricidade Humana que devidamente consciencializados e informados à cerca do intento do nosso estudo registaram os valores e organizaram os participantes.

Todos os participantes no estudo tiveram acesso ao consentimento informado e de forma livre e descomprometida, aceitaram participar no estudo em troca de experimentarem um ambiente em RV.

O conteúdo da experiência RV era desconhecida pelos participantes, apenas sabiam que era um ambiente em RV. Assim podemos assumir que os participantes participaram no estudo por mero interesse/curiosidade em experimentar a RV. Cada participante só experimentou um ambiente. Sendo a escolha do ambiente aleatória sem conhecimento prévio do participante.

Antes de introduzir o questionário, o investigador alerta o participante de que não existem respostas corretas ou erradas. As respostas ao questionário deverão ser as percepções do participante em relação aquilo que for questionado. É ainda salientada a possibilidade de o participante poder abandonar a experiência a qualquer momento por qualquer motivo que o participante ache imperativo.

De seguida o participante responde a algumas questões sociodemográficas, e a um questionário subjetivo sobre como espera sentir-se com a experiência em RV. Após a resposta o participante coloca o Head-Mounted-Display (HMD), que com a ajuda do investigador é ajustado à cabeça, até o participante dizer que está confortável. O investigador de seguida fornece uns head-fones, e, informa que o participante deve ajustar o som até uma intensidade sonora que se sinta confortável. Depois de tudo devidamente ajustado, o participante diz quando se pode iniciar a experiência em RV.

No final da experiência, o investigador ajuda a retirar os head-fones ao participante. O participante retira o HMD. O investigador pergunta ao participante se está bem disposto. Com a resposta positiva o investigador administra imediatamente o segundo momento de medida neste momento, o participante responde de acordo com o que sentiu com experiência que teve em RV.

2.7 - Hipóteses a Testar

Num primeiro momento interessa-nos verificar se existem diferenças significativas entre ambientes (yana®, surge®, Helix® - RollerCoasterRV) na resposta “o que espera sentir?”. Não deverá existir diferenças, já que os participantes respondiam por estimativa e desconheciam o conteúdo do que iam experimentar. Assim, pretendemos testar se:

- H1: Não existem diferenças significativas entre grupos na 1ª medição (Expectativa -por estimativa)

De seguida interessa verificar se as medições efectuadas no 2º momento de medição apresentam diferenças entre os 3 ambientes. É esperado haver diferenças significativas sobretudo no ambiente Yana® em relação aos demais, já que o ambiente Yana® é o menos adrenérgico dos três ambientes escolhidos. Assim pretende-se verificar se:

- H2: Existem diferenças significativas entre os 3 ambientes na 2ª medição (Após Experimentar)

Verificado a existência de diferenças significativas, interessa verificar qual o responsável pelas diferenças.

O ambiente Yana® é segundo os autores do mesmo, um programa de relaxamento. Assim queremos testar se:

- H3: O ambiente Yana® é percebido como um indutor de relaxamento.

Andar de montanha russa é por norma uma atividade bastante adrenérgica. Assim pretendemos testar se:

- H4: O ambiente (Helix®) Montanha russa, é percebido como o mais ativador.
- H5: O ambiente Montanha russa é percebido com maior sensação de presença pelo utilizador.

Pretende-se ainda testar a possibilidade de o sexo ser moderador na manifestação de respostas, já que a literatura noutros contextos refere diferenças no modo como as emoções são sentidas e expressas. As mulheres, quando comparadas com os homens, tendem a ser mais expressivas (Kring & Gordon, 1998) e a relatar emoções negativas (medo, tristeza, culpa e vergonha) com maior frequência, intensidade e activação (Fujita, Diener, & Sandvik, 1991; Gross & Levenson, 1995; Bradley et al., 2001), enquanto os homens tendem a reportar mais frequentemente e com maior intensidade emoções negativas como a ira e o desprezo (Brody & Hall, 2000), e a manifestar maior activação perante certos tipos de estímulos positivos (e.g., sexuais) (Bradley et al., 2001]. Assim:

- H6: Existem diferenças significativas entre os ambientes quanto ao género, nas dimensões valência afetiva, domínio, activação

3 - Resultados

Como descrito no design experimental usou-se uma amostra independente com um N=146 total distribuído respectivamente por: n1=40 Yana + n2= 63 Surge, n3= 43 Helix - RollerCoasterVR). Com recurso ao software SPSS foram realizados todos os testes estatísticos.

Visto as amostras serem independentes e não se poder assumir normalidade nas distribuições, será efectuada uma análise não paramétrica com o teste de Kruskal-Wallis (k independent samples) com comparações múltiplas entre todos os pares, para comparar a distribuição das medições entre os k ambientes, sendo k(1,2,3), respectivamente (Yana, Surge, Helix-RollerCoasterVR):

H0: As distribuições dos Ranks nos grupos (1,2,3) são idênticas VS H1: As distribuições nos Ranks dos grupos (1,2,3) são diferentes:

Assim, obtivemos os seguintes outputs:

Ranks

	Ambiente	N	Mean Rank
Prazer (antes)	Yana	40	78,60
	Surge	63	69,53
	Montanha Russa	43	74,57
	Total	146	
Ativação (antes)	Yana	40	74,85
	Surge	63	68,79
	Montanha Russa	43	79,14

Total		146	
Domínio (antes)	Yana	40	79,28
	Surge	63	71,70
	Montanha Russa	43	70,77
	Total	146	
Presença (antes)	Yana	40	77,21
	Surge	63	68,84
	Montanha Russa	43	76,87
	Total	146	

Test Statistics^{a,b}

	Prazer (antes)	Ativação (antes)	Domínio (antes)	Presença (antes)
Chi-Square	1,254	1,630	1,106	1,409
df	2	2	2	2
Asymp. Sig.	,534	,443	,575	,494

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: Ambiente

Tabela 1 - Resultados - Diferenças Antes da Exposição à RV

Verificamos assim que não se rejeita H0, pois p-value obtido, em todas as variáveis analisadas nos 3 ambientes experimentados, foi respetivamente (0,534; 0,443; 0,575; 0,494) >0,05 (nível de significância). Assim verificamos, não existirem diferenças significativas nas variáveis analisadas, entre os ambientes (Yana, Surge, Montanha Russa).

Com o objetivo de verificar se existem diferenças significativas entre as respostas emocionais geradas pelos três ambientes de RV, visto as amostras serem independentes e não se poder assumir normalidade nas distribuições, será efectuada uma análise não paramétrica Kruskal-Wallis 1-Way ANOVA (k samples) com

comparações múltiplas entre todos os pares para comparar a distribuição entre os k ambientes, sendo k(1,2,3), respetivamente (Yana, Surge, Helix-RollerCoasterVR), com as hipóteses:

H0=As distribuições das medidas são idênticas nos k* ambientes

VS

H1= As distribuições das medidas são diferentes nos k* ambientes

* com i= 1,2,3, (sendo “k” o ambiente), yana®, surge® e helix®- RollerCoaster respetivamente.

Obtivemos o seguinte output:

Hypothesis Test Summary				
	Null Hypothesis	Test	Sig.	Decision
1	The distribution of Valência Afetiva (após) is the same across categories of Ambiente.	Independent-Samples Kruskal-Wallis Test	,489	Retain the null hypothesis.
2	The distribution of Ativação (após) is the same across categories of Ambiente.	Independent-Samples Kruskal-Wallis Test	,000	Reject the null hypothesis.
3	The distribution of Domínio (após) is the same across categories of Ambiente.	Independent-Samples Kruskal-Wallis Test	,108	Retain the null hypothesis.
4	The distribution of Presença (após) is the same across categories of Ambiente.	Independent-Samples Kruskal-Wallis Test	,000	Reject the null hypothesis.
5	The distribution of Concentração (após) is the same across categories of Ambiente.	Independent-Samples Kruskal-Wallis Test	,018	Reject the null hypothesis.
6	The distribution of Relaxamento (durante) is the same across categories of Ambiente.	Independent-Samples Kruskal-Wallis Test	,000	Reject the null hypothesis.
7	The distribution of Relaxamento (após) is the same across categories of Ambiente.	Independent-Samples Kruskal-Wallis Test	,000	Reject the null hypothesis.
8	The distribution of Nível de Activação (após) is the same across categories of Ambiente.	Independent-Samples Kruskal-Wallis Test	,000	Reject the null hypothesis.

Asymptotic significances are displayed. The significance level is .05.

Tabela 2 - Teste de Hipóteses - Diferenças entre ambientes após exposição RV

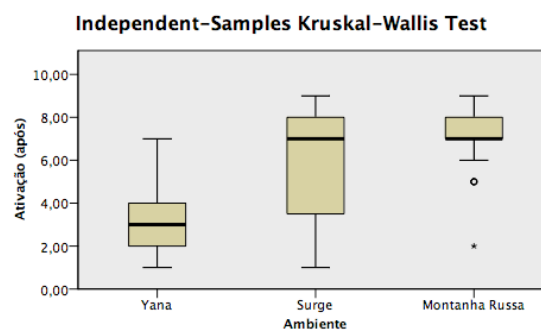
Verificamos não existirem diferenças significativas nas variáveis:

- Valência afectiva (desprazer/Prazer);
- Domínio (dominado/domínio).

Registando-se diferenças significativas entre os 3 ambientes nas variáveis:

- Activação (Arousal) (calmo/Excitado)
- Presença
- Concentração **durante** RV (nada concentrado/ Muito Concentrado)
- Relaxamento **durante** RV (nada Relaxado/ Muito Relaxado)
- Relaxamento **no fim** RV (nada Relaxado/ Muito Relaxado)
- Activação* (Arousal) **no fim** RV (Nada Activo/Muito Activo)

*esta variável foi repetida pois na 1ª medição o participante responde no SAM, e agora responde sem os pictogramas, e com âncoras semânticas ligeiramente diferentes (Nada Ativo/Muito Ativo).



Total N	146
Test Statistic	52,118
Degrees of Freedom	2
Asymptotic Sig. (2-sided test)	,000

1. The test statistic is adjusted for ties.

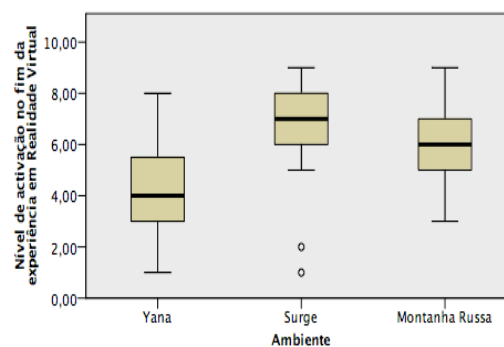
Gráfico 1 - Ativação (após)

Na dimensão “ativação” verificamos que para um valor de estatística de teste 52,118 corresponde um p-value de 0. Assim é rejeitada H0.

No Gráfico 1 podemos compreender o comportamento das distribuições em relação à ativação (arousal) na experiência entre os diferentes ambientes.

Para melhor compreender as percepções subjetivas desta dimensão emocional “Ativação”, foi medida novamente, mas agora sem os pictogramas do SAM, e com escala de resposta “Nada Ativo/Muito Ativo”, em vez de “Calmo/excitado”.

Registaram-se os seguintes output:



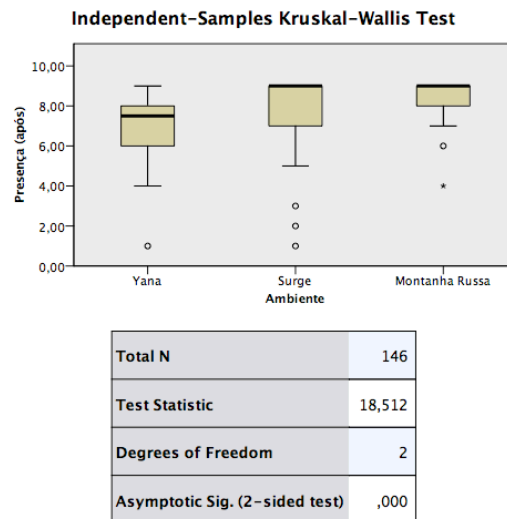
Total N	146
Test Statistic	39,796
Degrees of Freedom	2
Asymptotic Sig. (2-sided test)	,000

1. The test statistic is adjusted for ties.

Gráfico 2 - Nível de Ativação (após)

Desta vez verificamos uma ligeira alteração (ver Tabela 4) nas tendências. Verifica-se uma menor dispersão no Surge®, em relação à dimensão ativação medida com o SAM, e a ativação é mais elevada no Surge® do que no ambiente Helix®-RollerCoaster, ao contrário da medição anterior (SAM). Pensamos que a diferença de valores se deve essencialmente às âncoras semânticas utilizadas na questão da dimensão ativação efetuada com o SAM. As âncoras semânticas são respetivamente Calmo/Excitado e os participantes demonstraram dificuldade em se posicionar próximo da âncora excitado num ambiente de natureza tão abstrata, por outro lado assumem que andar de montanha russa (Helix®) é uma experiência excitante. Já na questão relativa ao nível de ativação, em que se usou âncoras semânticas Nada

Ativo/ Muito Ativo, verificou-se que com esta abordagem semântica, os participantes assumiram a experiência no ambiente Surge® como sendo a mais ativadora. Esta situação poderia ser melhor explicada se tivéssemos medidas de controlo fisiológicas, por exemplo a frequência cardíaca (FC) para comparar os valores obtidos com a FC.

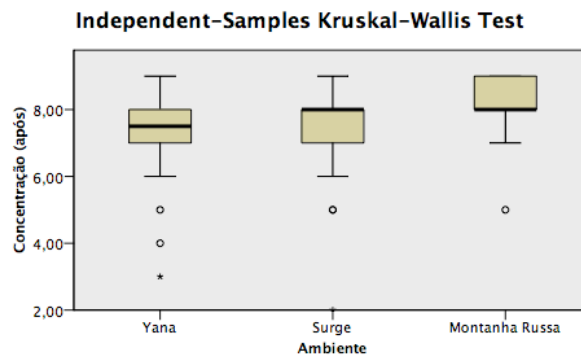


1. The test statistic is adjusted for ties.

Gráfico 3 - Presença (após)

Na “Presença” verificamos que para um valor de estatística de teste 18,512 corresponde um o p-value de 0. Assim é Rejeitada H0.

No Gráfico 3 podemos compreender o comportamento das distribuições em relação à sensação de “presença” entre os diferentes ambientes.



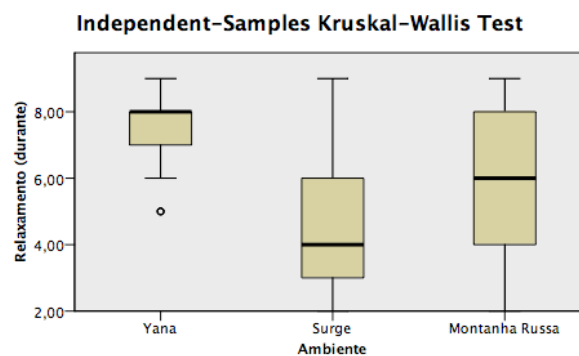
Total N	146
Test Statistic	8,009
Degrees of Freedom	2
Asymptotic Sig. (2-sided test)	,018

1. The test statistic is adjusted for ties.

Gráfico 4 - Concentração (após)

Na “Concentração **durante** a experiência em RV” verificamos que para um valor de estatística de teste 8,009 corresponde um o p-value de 0,018. Assim é Rejeitada H0.

No Gráfico 4 podemos visualizar o comportamento das distribuições em relação a esta variável entre os diferentes ambientes.



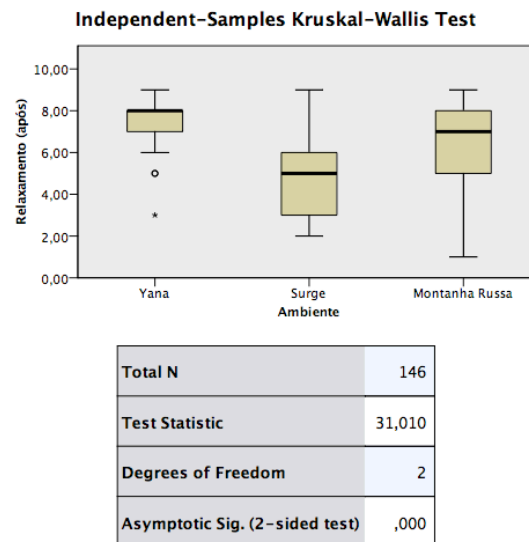
Total N	146
Test Statistic	41,423
Degrees of Freedom	2
Asymptotic Sig. (2-sided test)	,000

1. The test statistic is adjusted for ties.

Gráfico 5 - Relaxamento (durante)

No “Relaxamento **durante** a experiência em RV” verificamos que para um valor de estatística de teste 41,423 corresponde um o p-value nulo. Assim é Rejeitada H0.

No Gráfico 5 podemos compreender o comportamento das distribuições em relação a esta variável entre os diferentes ambientes.



1. The test statistic is adjusted for ties.

Gráfico 6 - Relaxamento (após)

No “Relaxamento” **após** a experiência em RV verificamos que para um valor de estatística de teste 31,010 corresponde um o p-value nulo. Assim é Rejeitada H0.

No Gráfico 6 podemos compreender o comportamento das distribuições em relação a esta variável entre os diferentes ambientes.

Para verificar se existem diferenças significativas induzidas pelo género, nos estados emocionais resultantes da experiência, Efectuou-se um teste Mann-Whitney U para cada ambiente. Não foram encontradas diferenças significativas nos ambientes Yana e Montanha Russa Virtual. No entanto foram identificadas diferenças no ambiente Surge, tal como se demonstra nos outputs abaixo:

Yana® - VirtualRelaxation

Surge®

Helix® – Roller CoasterVR

Hypothesis Test Summary			
Null Hypothesis	Test	Sig.	Decision
1 The distribution of Valência Afetiva (após) is the same across categories of Género.	Independent -Samples Mann-Whitney U Test	,213 ¹	Retain the null hypothesis.
2 The distribution of Ativação (após) is the same across categories of Género.	Independent -Samples Mann-Whitney U Test	,138 ¹	Retain the null hypothesis.
3 The distribution of Domínio (após) is the same across categories of Género.	Independent -Samples Mann-Whitney U Test	,512 ¹	Retain the null hypothesis.
4 The distribution of Presença (após) is the same across categories of Género.	Independent -Samples Mann-Whitney U Test	,000 ¹	Retain the null hypothesis.
5 The distribution of Concentração (após) is the same across categories of Género.	Independent -Samples Mann-Whitney U Test	,074 ¹	Retain the null hypothesis.
6 The distribution of Relaxamento (durante) is the same across categories of Género.	Independent -Samples Mann-Whitney U Test	,172 ¹	Retain the null hypothesis.
7 The distribution of Relaxamento (após) is the same across categories of Género.	Independent -Samples Mann-Whitney U Test	,827 ¹	Retain the null hypothesis.
8 The distribution of Nível de activação (após) is the same across categories of Género.	Independent -Samples Mann-Whitney U Test	,342 ¹	Retain the null hypothesis.

Asymptotic significances are displayed. The significance level is .05.

¹ Exact significance is displayed for this test.

Hypothesis Test Summary			
Null Hypothesis	Test	Sig.	Decision
1 The distribution of Valência Afetiva (após) is the same across categories of Género.	Independent -Samples Mann-Whitney U Test	,507	Retain the null hypothesis.
2 The distribution of Ativação (após) is the same across categories of Género.	Independent -Samples Mann-Whitney U Test	,430	Retain the null hypothesis.
3 The distribution of Domínio (após) is the same across categories of Género.	Independent -Samples Mann-Whitney U Test	,779	Retain the null hypothesis.
4 The distribution of Presença (após) is the same across categories of Género.	Independent -Samples Mann-Whitney U Test	,105	Retain the null hypothesis.
5 The distribution of Concentração (após) is the same across categories of Género.	Independent -Samples Mann-Whitney U Test	,020	Reject the null hypothesis.
6 The distribution of Relaxamento (durante) is the same across categories of Género.	Independent -Samples Mann-Whitney U Test	,790	Retain the null hypothesis.
7 The distribution of Relaxamento (após) is the same across categories of Género.	Independent -Samples Mann-Whitney U Test	,865	Retain the null hypothesis.
8 The distribution of Nível de activação (após) is the same across categories of Género.	Independent -Samples Mann-Whitney U Test	,048	Reject the null hypothesis.

Asymptotic significances are displayed. The significance level is .05.

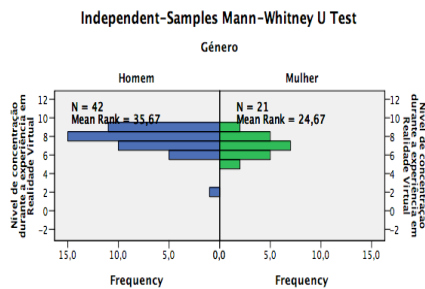
Hypothesis Test Summary			
Null Hypothesis	Test	Sig.	Decision
1 The distribution of Valência Afetiva (após) is the same across categories of Género.	Independent -Samples Mann-Whitney U Test	,745	Retain the null hypothesis.
2 The distribution of Ativação (após) is the same across categories of Género.	Independent -Samples Mann-Whitney U Test	,661	Retain the null hypothesis.
3 The distribution of Domínio (após) is the same across categories of Género.	Independent -Samples Mann-Whitney U Test	,600	Retain the null hypothesis.
4 The distribution of Presença (após) is the same across categories of Género.	Independent -Samples Mann-Whitney U Test	,249	Retain the null hypothesis.
5 The distribution of Concentração (após) is the same across categories of Género.	Independent -Samples Mann-Whitney U Test	,966	Retain the null hypothesis.
6 The distribution of Relaxamento (durante) is the same across categories of Género.	Independent -Samples Mann-Whitney U Test	,099	Retain the null hypothesis.
7 The distribution of Relaxamento (após) is the same across categories of Género.	Independent -Samples Mann-Whitney U Test	,899	Retain the null hypothesis.
8 The distribution of Nível de activação (após) is the same across categories of Género.	Independent -Samples Mann-Whitney U Test	,249	Retain the null hypothesis.

Asymptotic significances are displayed. The significance level is .05.

¹ Exact significance is displayed for this test.

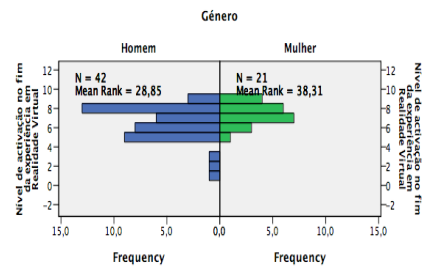
Tabela 3 - Resultados das Diferenças quanto ao Género

Sendo as variáveis, “Nível de concentração durante” e “Nível de ativação no final”, as que rejeitaram H0, são apresentados abaixo os outputs obtidos, respectivamente:



Total N	63
Mann-Whitney U	287,000
Wilcoxon W	518,000
Test Statistic	287,000
Standard Error	66,347
Standardized Test Statistic	-2,321
Asymptotic Sig. (2-sided test)	,020

Gráfico 7 - Diferenças entre gêneros - Concentração (durante)



Total N	63
Mann-Whitney U	573,500
Wilcoxon W	804,500
Test Statistic	573,500
Standard Error	66,966
Standardized Test Statistic	1,979
Asymptotic Sig. (2-sided test)	,048

Gráfico 8 - Diferenças entre gêneros - Ativação (após)

De seguida é apresentada uma tabela resumo dos resultados (média, desvio padrão) obtidos nos ambientes estudados:

Variáveis	Statistics	Yana®	Surge®	Helix® - RollerCoaster
Ativação (após)	Média	3,15	5,78	7,40
	Desvio Padrão	1,49	2,74	1,42
Valência Afetiva (após)	Média	7,93	7,71	8,21
	Desvio Padrão	1,07	1,68	0,99
Domínio (após)	Média	6,38	5,19	5,60
	Desvio Padrão	2,35	2,65	2,71
Presença (após)	Média	6,88	7,79	8,30

	Desvio Padrão	1,94	1,78	1,34
Concentração (durante RV)	Média	7,43	7,43	8,05
	Desvio Padrão	1,357	1,292	0,872
Relaxamento (durante RV)	Média	7,45	4,43	5,88
	Desvio Padrão	1,22	2,17	2,11
Relaxamento (após)	Média	7,40	5,03	6,42
	Desvio Padrão	1,34	2,13	1,96
Ativação (após)	Média	4,25	6,79	6,21
	Desvio Padrão	1,81	1,67	1,68

Tabela 4 - Resultados (média, desvio padrão) obtidos nos ambientes estudados

A Negrito são salientados os valores médios mais altos em cada variável, por cada ambiente.

Os resultados obtidos no ambiente Montanha Russa (Helix® – RollerCoaster) confirmam a nossa hipótese H4 e H5 (ver hipóteses a estudar) como sendo o mais ativador e provocador do maior senso de presença dos 3 ambientes estudados. Do lado oposto como esperado, o Yana® confirma a nossa hipótese H3. O ambiente Surge revela ser um estímulo mais ativador que o Yana®, no entanto, e como esperado, menos que a montanha russa (Helix®).

De seguida é apresentada uma tabela comparativa entre os diferentes ambientes facilitadores das variáveis analisadas:

	Valência Afetiva	Ativação (excitado)	Domínio	Presença	Concentração	Relaxamento	Ativação (Muito ativo)
Ambiente mais facilitador	Helix ®	Helix®	Yana®	Helix®	Helix®	Yana®	Surge®
Ambiente menos facilitador	Surge®	Yana®	Surge®	Yana®	Yana®/Surge®	Surge	Yana®

Tabela 5 - Ambientes mais e menos facilitadores

3.1 – Discussão dos Resultados

Os resultados obtidos evidenciam uma discriminação das variáveis analisadas em relação aos ambientes estudados. Como esperado no ambiente Helix® – RollerCoasterVR registaram-se valores elevados de valência afetiva, ativação, presença e concentração. Com valores bastante próximos, o ambiente Surge® revela-se um ambiente capaz de proporcionar uma experiência tão ativadora como andar de montanha russa, no entanto talvez devido à sua natureza mais abstrata revelou níveis de relaxamento (durante/após) e de valência afetiva inferiores aos restantes. O ambiente Yana® revelou os valores mais baixos do estudo nas dimensões ativação e presença, no entanto revelou os valores mais elevados de todos os ambientes, no relaxamento (durante/após), e valores mais elevados para a valência afetiva do que no ambiente Surge®.

A valência afetiva, ativação, presença e concentração apresentam uma relação positiva. O domínio e o relaxamento têm uma relação positiva. O relaxamento tem uma relação negativa com a ativação e presença. O relaxamento é dominante para o domínio.

Não rejeitando limitações no estudo, os dados obtidos podem ser úteis como linhas orientadoras no desenvolvimento de ambientes em diferentes contextos (trabalho, lazer, ensino, terapêuticos). A criação de ambientes capazes de estimular os utilizadores em dimensões emocionais específicas, que se mostrem relevantes por exemplo para a melhoria da performance em determinada tarefa. Pode ser bastante útil se pensarmos em atividades de alta performance desportiva (e.g. atletas, etc), ou, em momentos de tomada de decisão (e.g. Juízes de tribunal, etc). Por outro lado algumas questões se levantam: será que o desenvolvimento por exemplo de ambientes capazes de induzir estados de relaxamento podem contribuir para a melhoria de sintomas de stress?

Nos resultados obtidos verifica-se que a dimensão Valência Afetiva relaciona-se positivamente com a Concentração. Estes dados vêm em linha com os estudos (Ho et al., 2015; Lang et al., 1993; Russell, 1978; Wiese, Vaidya, & Tellegen, 1999;

Estupiñan et al., 2014), que apontam esta dimensão como uma recrutadora de recursos cognitivos de atenção.

4 - Limitações

Em todos os ambientes testados a amostra é desequilibrada quanto ao género.

No ambiente Helix® (Montanha Russa) 48% dos participantes pertenciam à marinha militar. Acreditamos que os valores do domínio e ativação pudessem ser outros com outra população, já que os militares são treinados para manterem o controlo e a calma em situações de exigência extrema.

As médias de idades dos participantes não são idênticas entre os 3 ambientes.

Devido ao fluxo de participantes, e das condições de realização experimental do estudo não foi possível usar medidas de controlo objetivas (e.g. FC).

5 - Conclusão

O presente estudo permitiu identificar o ambiente montanha russa virtual como um facilitador de estados emocionais com elevado valor de valência afetiva, ativação, em relação aos outros ambientes estudados.

Permitiu ainda verificar que o ambiente Yana® é percecionado como sendo um facilitador da dimensão domínio em relação aos demais.

Apesar do desequilíbrio quanto ao género, foi possível verificar que o género sexual do participante não atuou como moderador na indução das respostas.

Verificou-se ainda a esperada relação positiva entre ativação e a sensação de presença no ambiente virtual visualizado, atendendo a resultados anteriores que sugerem esta associação (Lang e tal., 1999).

Foi possível ainda verificar que a experiência emocional esperada, medida pelas variáveis, ativação, valência afetiva, domínio é na maioria das vezes superada, de forma positiva, com os valores obtidos nas mesmas variáveis após a visualização dos conteúdos em RV. Assim podemos assumir que na maioria das vezes, para as variáveis analisadas a experiência em RV supera a expectativa dos participantes.

Estes resultados permitiram ainda verificar que a abordagem dimensional efetuada à problemática inicial, com recurso à ferramenta descrita neste trabalho, permite discriminar como pretendido, os diferentes ambientes escolhidos, imersivos, animados e a 360°. Ainda, para além desta ferramenta se ter mostrado sensível aos 3 ambientes, ela revelou-se também como sendo de fácil compreensão e de rápida resposta (5min total) para os participantes. E de fácil e económica aplicação para o investigador, já que o questionário foi aplicado em papel A4. No entanto a dimensão ativação revelou valores diferentes consoante as âncoras semânticas usadas (calmo/excitado; ou, Nada Ativo/ Muito Ativo). Para um melhor entendimento seria interessante replicar o estudo em outros ambientes, e adicionar a variável frequência cardíaca (FC) ao estudo.

Em suma os resultados obtidos permitem identificar as relações: a valência afetiva, ativação, presença e concentração apresentam uma relação positiva; o domínio e o relaxamento têm uma relação positiva; o relaxamento tem uma relação negativa com a ativação e presença; o relaxamento é dominante para a dimensão domínio.

Uma vez que foi possível identificar relações entre as diferentes dimensões emocionais e compreender a relação entre a experiência emocional e o ambiente, podemos assumir que os objetivos de estudo foram atingidos, e os resultados obtidos não só contribuem para um melhor conhecimento da relação entre utilizadores e ambientes de Realidade Virtual, como dão orientações para o desenvolvimento de ambientes capazes de estimular os utilizadores em dimensões emocionais específicas, que se mostrem relevantes. Por exemplo, na modelação do estado emocional para a melhoria da performance em determinada tarefa (trabalho, lazer, terapêutico, educacional), ou, na modelação da experiência emocional gerada por conteúdos publicitários em ambientes RV.

Referências

Arriaga, P. & Almeida, G. (2010). *Fábrica de emoções: A eficácia da exposição a excertos de filmes na indução de emoções*. Laboratório de Psicologia, 8, 63-80.

Baños, M., Botella, C., Alcañiz, M., Liano, V., Guerrero, B. & Rey, B. (2004). *Immersion and emotion: their impact on the sense of presence*. Cyberpsychology Behaviour, 7, 734-741.

Baños, M., Botella, C., Rubio, I., Quero, S., Garcia-Palacios, A. & Alcañiz, M. (2008). *Presence and emotions in virtual environments: the influence of stereoscopy*. Cyberpsychology Behavior, 11, 1-8.

Berthaut, F., Desainte-Catherine, M. & Hachet, M. (2010). *Drile: An immersive environment for hierarchical life-looping*. Proceedings of new interfaces for musical expression (Nime 10), 192-197. Austrália.

Botella, C., Garcia-Palacios, A., Baños M. & Quero, S. (2009). *Cybertherapy: advantages, limitations and ethical issues*. International Journal of Psychology, 77-100.

Bradley, M. & Lang, P. (1994). *Measuring emotion: The self-assessment Manikin and the semantic differential*. Journal of Behavior Therapy and Experimental Psychiatry, Vol. 25, 1, 49-59. University of Florida.

Bradley, M., Codispoti, M., Sabatinelli, D. & Lang, J. (2001). *Emotion and motivation II: Sex differences in picture processing*. Emotion, 1, 300-319

Brody, R. & Hall, A. (2000). Gender, emotion and expression. In M. Lewis & J. M. Haviland (Ed.), *Handbook of emotions* (pp. 338-349). New York: Guilford.

Diemer, J., Alpers, G., Peperkorn, H., Shiban, Y. & Mühlberger, A. (2015). *The impact of perception and presence on emotional reactions: a review of research in virtual reality*. Frontiers in Psychology: Perception, presence, emotion in VR, Vol. 6.

Digi-Capital (2015). *Augmented/Virtual Reality Report Q3*. Pesquisa feita em Novembro 2015 em <http://www.digi-capital.com/news/2015/04/augmentedvirtual-reality-to-hit-150-billion-disrupting-mobile-by-2020>

Digi-Capital (2015). *Augmented/Virtual Reality to hit \$150 billion disrupting mobile by 2020*. Pesquisa feita em Novembro de 2015 em <http://www.digi-capital.com/news/2015/04/augmentedvirtual-reality-to-hit-150-billion-disrupting-mobile-by-2020/#.VWg0ls-rSUK>

Duarte, E., Rebelo, F., Teles, J. & Wogalter, S. (2013). *Behavioral compliance for dynamic versus static signs in an immersive virtual environment*. Applied Ergonomics 1-9.

Ekman, P., Friesen, M., O'Sullivan et al., (1987). *Universals and cultural differences in the judgments of facial expressions of emotion*. Journal of Personality and Social Psychology, vol.53, 4, 712-717.

Ekman, P. (1992). *An argument for basic emotions*. Cognition and Emotion, vol.6, 169-2000.

Estupiñan, S., Rebelo, F., Noriega, P. & Duarte, E. (2014). *Can virtual reality increase emotional responses (Arousal and Valence)? A pilot study*. Desing, User Experience, and Usability: User Experience Design for Diverse Interaction Platforms and Environments. Springer International Publishing, 541-549.

Fujita, F., Diener, E. & Sandvik, E. (1991). *Gender differences in negative affect and well-being – The case for emotional intensity*. Journal of Personality and Social Psychology, 61, 427-434.

Eirik, F. & Xin, L. (2007). *The Puppet UI: Tools for Nonverbal Communication in Virtual Environments*. Pesquisa feita em Dezembro de 2015 de http://www.thoughtbird.com/portfolio/puppetui/puppetui_paper.pdf

Freeman, J., Avons, E., Pearson, E. & IJsselsteijn, A. (1999). *Effects of sensory information and prior experience on direct subjective ratings of presence*. Presence: Teleoperators and Virtual Environments, 8, 1-13.

Gorini, A., Capideville, S., De Leo, G., Mantovani, F. & Riva, G. (2011). *The role of immersion and narrative in mediated presence: the virtual hospital experience*. Cyberpsychol. Cyberpsychology, Behavior and Social Networking, 14, 99-105.

Gross, J. & Levenson, W. (1995). *Emotion elicitation using films*. Cognition & Emotion, 9, 87-108.

Haydu, V. Zacarin, M., Domingos, A. & Borloti, E. (2016). *Medidas comportamentais de presença em ambientes virtuais*. Revista CES Psicologia, vol.9, 1.

Ho, S., Mak, C., Yeung, D., Duan, W., Tang, S., Yeung, J. & Ching, R. (2015). *Emotional Valence, Arousal, and Threat Ratings of 160 Chinese Words among Adolescents*. PLoS ONE, 10.

Izard, C. (1992). *Basic emotions, relations among emotions, and emotion-cognition relations*. Clinical Psychology Review, vol.99, 561-565.

Kleinginna, P. & Kleinginna, A. (1981). *A categorized list of emotion definitions, with suggestions for a consensual definition*. Motivation and Emotion, 5, 345-379.

Kring, A. & Gordon, H. (1998). *Sex differences in emotion: Expression, experience and physiology*. Journal of Personality and Social Psychology, vol.74, 686-703.

Kry, P., Pihuit, A., Bernhardt, A. & Cani, M. (2008). *HandNavigator: Hands-on Interaction for Desktop Virtual Reality*. Pesquisa feita em Dezembro de 2015 de <http://www.cs.mcgill.ca/~kry/pubs/hn/hn.pdf>

IJsselstein, A. (2002). *Elements of a multi-level theory of presence: phenomenology, mental processing and neural correlates*. International Workshop on Presence. Porto. Portugal.

Jennings, D., McGinnis, D., Lovejoy, S. & Stirling, J. (2000). *Valence and arousal ratings for Velten mood induction statements*. Motivation and Emotion, 24, 285-297.

Juan, C. & Perez, D. (2009). *Comparison of the levels of presence and anxiety in an acrophobic environment viewed via HMD or CAVE*. Presence 18, 232-248.

Krijin, M., Emmelkamp, M., Biemond, R., De Wilde De Ligny, C., Schuemie, J. & Van Der Mast, A. (2004). *Treatment of acrophobia in virtual reality: the role of immersion and presence*. Behaviour Research and Therapy, 42, 229-239.

Lang, P., Braadley, M. & Cuthbert, B. (1997). *Motivated Attention: Affect, Activation, and Action*. Attention and Orienting: Sensory and Motivational Processes. Lawrence Erlbarm Associates: Mahwah, 97-135.

Lang, P., Bradley, M. & Cuthbert (1998). *Emotion, motivation and anxiety: brain mechanisms and psychophysiology*. Biological psychoatry, vol.44, 12, 1248-1263.

Lang, A., Schneider, E. & Dietz, R. (1999). *Emotional experience and physiological arousal during violent video game playing. Gender, experience and presence matter*. Presented at the annual conference of the Association for Education in Journalism and Mass Communication. New Orleans. Los Angeles.

Lang, J., Bradley, M. & Cuthbert, N. (2008). *International Affective Picture System (IAPS): Affective ratings of picture and instruction manual*. Technical Report A-8. Universtiy of Florida. Gainesville.

Mauss, I. & Robinson, M. (2009). *Measures of emotion: a review*. Cognition and Emotion, vol.23, 2, 209-237.

Margaret, M., Bradley, M. & Lang, P. (1994). *Measuring emotion: The self-assessment manikin and the semantic differential*. Journal of Behavioral Therapy & Experience Psychiatry, vol.25, 1, 49-59.

Miller, A., Levin, N., Kozak, J., Cook, E., McLean, A. & Lang, J. (1987). *Individual differences in imagery and the psychophysiology of emotion*. Cognition and Emotion. Vol.1, 367-390.

Minsky, M. (1980). *Telepresence*. Omni.

Peperkorn, M., Alpers, W. & Mühlberger, A. (2014). *Triggers of fear: perceptual cues versus conceptual information in spider phobia*. Journal of Clinical Psychology, 70, 704-714.

Rebelo, F., Noriega, P., Duarte, E. & Soares, M. (2012). *Using virtual reality to assess user experience*. Human Factors, 964-982.

Rebelo, F., Figueiredo, A., Noriega, P., Cotrim, T., Oliveira, T. & Borges, T. (2015). *A Methodological Approach to Evaluate a New Bicycle Concept with Elliptical Wheels*, AHFE- Applied Human Factors and Ergonomics.

Ribeiro, A. & Monteiro, L. (2015). *A indução afetiva em cenários de realidade virtual: avaliação da sensação de presença*. Psicologia Clínica. Vol. 27, 1, 139-160. Rio de Janeiro.

Rothbaum, B., Hodges, L., Kooper, R., Opdyke, D., Williford, J. & North, M. (1995). *Effectiveness of Computer-Generated (Virtual Reality) Graded Exposure in the Treatment of Acrophobia*. The American Journal of Psychiatry, 152, 626-628.

Russell, J. (1980). *A circumplex model of affect*. Journal of Personality and Social Psychology, 1161-1178.

Russell, J. (1978). *Evidence of convergent validity on the dimensions of affect*. Journal of Personality and Social Psychology, vol.36, 10, 1152-1168.

Russell, J. & Barrett, L. (1999). *Core affect, prototypical emotional episodes, and other things called*. Journal of Personality and Social Psychology, vol.76, 5, 805-819.

Ryan, M., Emerson, L. & Robertson, B. (2014). *Johns Hopkins Guide to Digital Media*. Johns Hopkins University Press, 511-512.

Slater, M. & Wilbur, S. (1997). *A framework for immersive virtual environments (FIVE): speculations on the role of presence in virtual environments*. Presence 6. 603-616

Slater, M. (2003). *A note on presence terminology*. Presence Connect, 3, 1-5.

Slater, M., Lotto, B., Arnold, M. & Sanchez – Vives, M. (2009). *How the experience immersive virtual environments: the concept of presence and its measurement*. Anuário de Psicologia, 40, 193-210.

Schubert, T. Friedmann, F. & Regenbrecht, H. (2001). *The experience of presence: factor analytic insights*. Presence 10, 266-281.

Toet, A. & Schaik, M. (2012). *Effects of signals of disorder on fear of crime in real and virtual environments*. Journal of Environmental Psychology, vol.32, 3, 260-276.

Vilar, E., Rebelo, F., Noriega, P. (2014). *Performance Using Vertical and Indoor Human Wayfinding Horizontal Signage in Virtual Reality*. Human Factors and Ergonomics in Manufacturing & Service Industries, vol.24, 6, 601-615.

Warriner, A., Kuperman, V. & Brysbaert, M. (2013). *Norms of valence, arousal, and dominance for 13,915 English lemmas*. Behavioral Research Methods, 45, 1191-1207

Watson, D., Wiese, D., Vaidya, J. & Tellegen, A. (1999). *The two general activation systems of affect: Structural findings, evolutionary considerations, and psychobiological evidence*. Journal of Personality and Social Psychology, 76, 820-838.

Weibel, D., Wissmath, B. & Mast, F. (2011). *Influence of Mental Imagery on Spatial Presence and Enjoyment Assessed in Different Types of Media*. Cyberpsychology, Behavior and Social Networking, Vol. 14, 10.

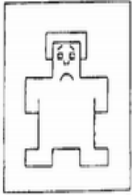
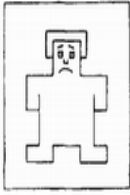
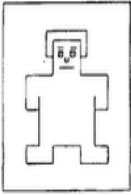
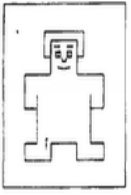
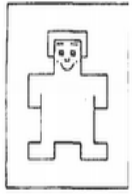
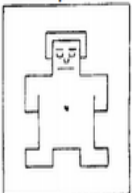
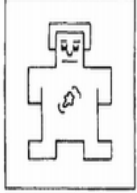
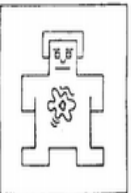
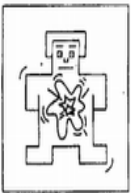

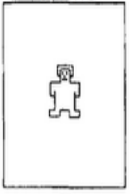
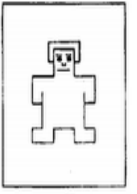
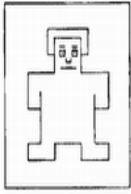
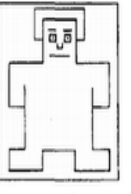
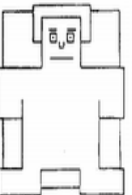
Witmer, B. & Singer, M. (1998). *Measuring presence in virtual environments: A presence questionnaire*. Presence: Teleoperators and Virtual Environments, Vol.7, 225-240.

Wiens, S. & Ohman, A. (2007). Probing unconscious emotional processes: On becoming a successful musketeer. In Coan, J. & Allen, J. (Eds.), *Handbook of emotion elicitation and assessment* (pp. 65-90). Oxford: Oxford University Press.

Wissmath, B., Weibel, D. & Mast, W. (2010). *Measuring presence with verbal versus pictorial scales: a comparison between online and ex post-ratings*. Virtual Reality, 14, 43-53.

Wundt, W. (1902). *Grundzuge Der Physiologischen Psychologie*. Fundamentals of Physiological Psychology.

Anexo 1 – SAM – Self Assessment Mankin

								
①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
Desprazer					Prazer			
								
①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
Calm					Excitado			
								
①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
Dominado pela situação					Domínio da situação			

Anexo 2- Questionário (E)XPRV

A sua participação é livre. Todos os dados obtidos serão analisados de forma confidencial, apenas com fins estatísticos.

Diga em voz alta o nº da questão e a sua resposta, para que o facilitador insira a sua resposta na nossa base de dados.

Se tiver alguma dúvida não hesite, pergunte, nós esclarecemos!

1 - Já experimentou antes a Realidade Virtual?

SIM

Não

1.2- Se respondeu NÃO, já ouviu falar em Realidade Virtual?

SIM

Não

2- Costuma Jogar jogos na 1ªPessoa?

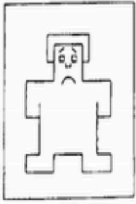
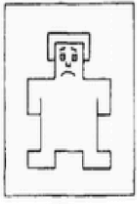
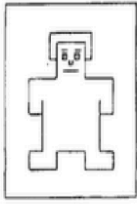
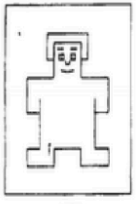

(Por exemplo First Person Shooter (FPS), jogos de tiros Counter Strike, Medal of Honor...)

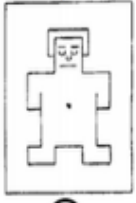
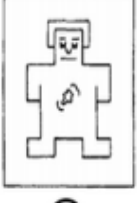
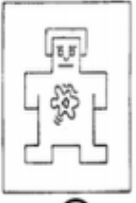
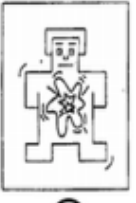

Não Jogo	Jogo menos de 2 horas por semana	Jogo mais de 2 horas semana
-----------------	---	------------------------------------

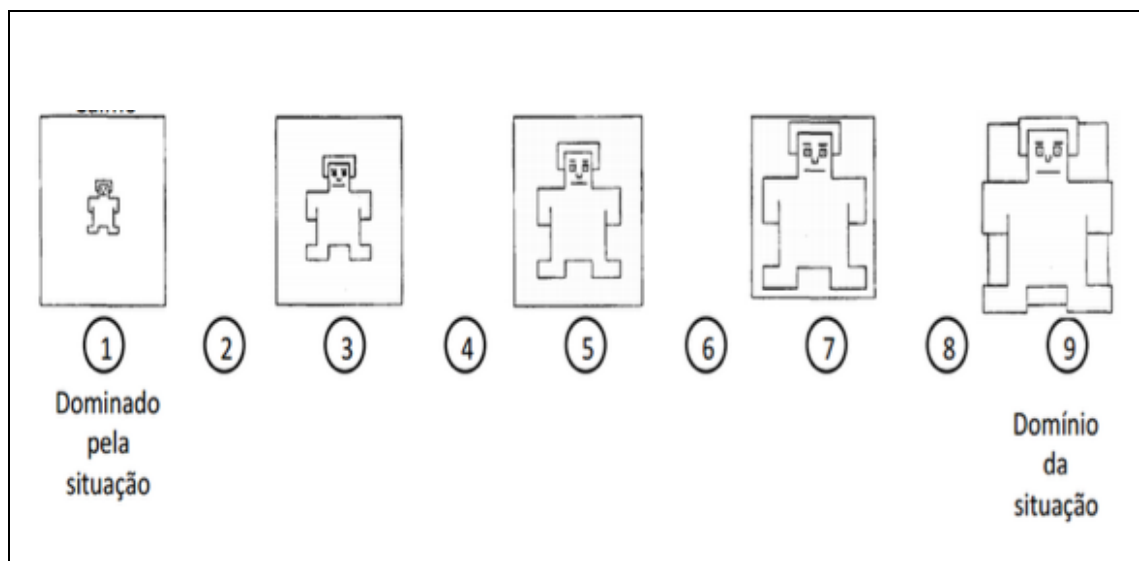
2.1 – Se não costuma jogar FPS, costuma jogar outros videojogos?

Não Jogo outros Jogos	Sim jogo menos de 2 horas por semana	Sim jogo mais de 2 horas semana

3- Como espera sentir-se?

				
①	②	③	④	⑤
⑥	⑦	⑧	⑨	
Desprazer				Prazer

				
①	②	③	④	⑤
⑥	⑦	⑧	⑨	
Calmo				Excitado



4- De 1 a 9 avalie o que espera sentir na experiência de Realidade Virtual:

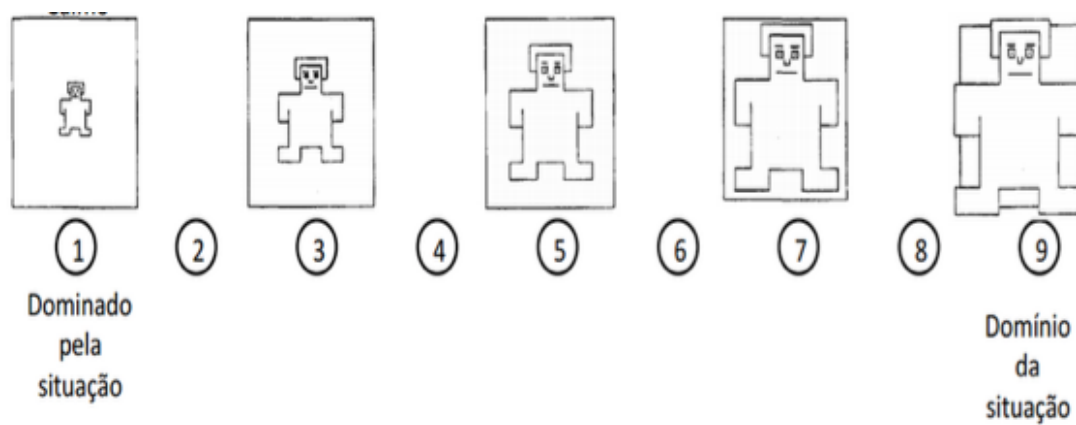
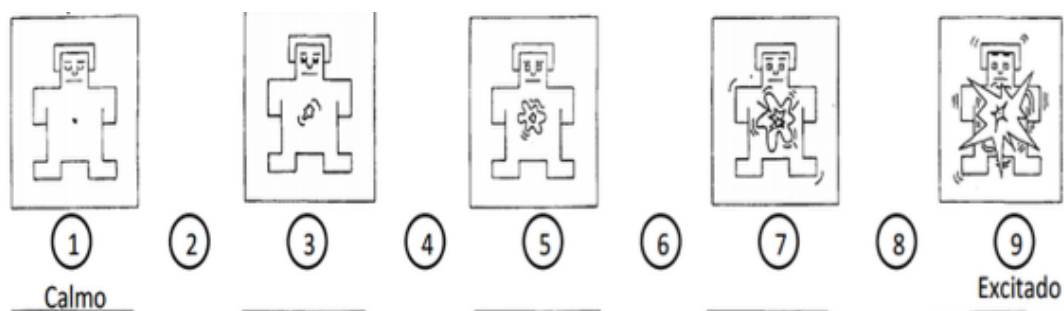
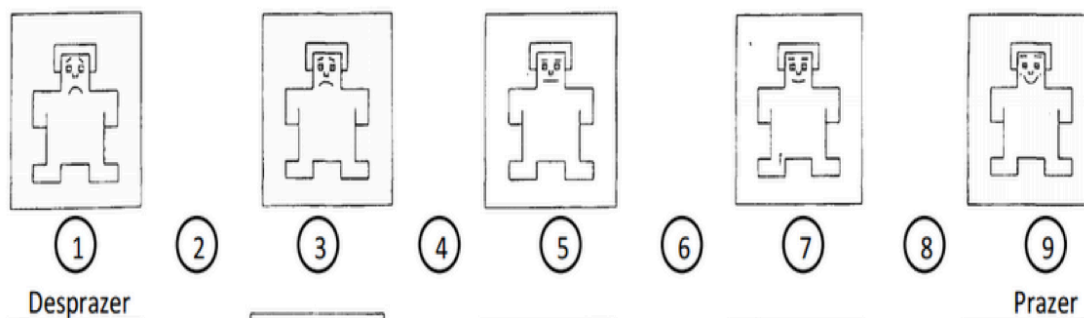
Irei sentir como se tivesse a ver um ecrã de computador. Vou manter a minha atenção também cá fora.

① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨

Irei sentir como se estivesse mesmo naquele sítio. Vou ignorar por completo o mundo cá fora e prestar atenção apenas ao Mundo Virtual

Assim que o chamarem pode experimentar a RV, até já...

1- O que sentiu?



4- De 1 a 9 avalie o que sentiu na experiência de Realidade Virtual:

Senti como se
tivesse a ver um
ecrã de
computador.
Mantive a minha
atenção também
no Mundo cá
fora.

① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨

Sentir como se
estivesse mesmo
naquele sítio.
Ignorei por
completo o
mundo cá fora e
prestei atenção
apenas ao Mundo
Virtual

4.2 – “Durante a Experiência em RV, estive sempre muito concentrado.”

Nada
Concentrado

① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨

Muito
Concentrado

4.3 – “Durante a experiência em RV senti-me muito relaxado.”

Nada Relaxado

① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨

Muito Relaxado

4.4- “No fim da experiência em RV fiquei muito relaxado.”

Nada Relaxado

① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨

Muito Relaxado

4.5- “No final da experiência em RV fiquei muito ativo.”

Nada Ativo

① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨

Muito Ativo

Obrigado pela sua participação!

Anexo 3- Medidas (antes) VS Medidas (após)

Tabelas Cruzadas de frequências:

Prazer_antes * Prazer_depois Crosstabulation

Count

		Prazer (após)							Total
		3	4	5	6	7	8	9	
Prazer (antes)	4	0	0	0	2	2	1	0	5
	5	1	1	3	2	5	1	6	19
	6	0	0	2	1	3	6	1	13
	7	1	1	2	0	9	16	21	50
	8	0	0	0	1	2	6	6	15
	9	0	0	1	0	3	8	32	44
Total		2	2	8	6	24	38	66	146

Ativação_antes * Ativação_depois Crosstabulation

Count

		Ativação (após)								Total
		1	2	3	4	5	6	7	8	
Ativação	1	2	0	1	0	1	0	0	0	4

(antes)	2	1	2	0	0	1	1	0	1	0	6
	3	2	1	1	0	1	0	1	1	1	8
	4	0	3	0	0	1	1	2	0	0	7
	5	1	2	1	4	2	2	8	3	6	29
	6	2	7	5	1	2	1	7	3	2	30
	7	4	1	2	1	5	3	5	5	3	29
	8	0	0	0	1	0	2	2	5	0	10
	9	1	0	3	3	0	0	5	2	5	19
Total		13	16	13	10	13	10	30	20	21	146

Presença_antes * Presença_depois Crosstabulation											
Count											
		Presença (após)								Total	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Presença	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	2
(antes)	2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
	3	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2
	4	0	0	0	0	0	1	1	3	1	6
	5	0	0	2	0	2	0	3	4	4	15
	6	0	0	0	1	0	0	4	8	5	18
	7	0	1	1	1	3	3	9	11	11	40

8	0	0	0	0	0	1	2	7	15	25
9	1	0	1	0	2	3	3	3	24	37
Total	2	1	4	2	7	8	23	36	63	146

Domínio_antes * Domínio_depois Crosstabulation

Count

		Domínio (após)									Total
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Domínio 1 (antes)	1	4	0	0	0	1	0	1	0	1	7
	2	0	1	1	1	3	0	0	0	0	6
	3	1	2	3	0	1	0	0	2	2	11
	4	0	1	0	0	1	1	1	1	1	6
	5	3	3	7	6	9	3	9	8	7	55
	6	1	2	0	0	1	2	2	1	1	10
	7	3	1	2	1	2	0	6	3	4	22
	8	0	0	2	0	2	0	0	5	4	13
	9	1	0	0	1	4	2	1	2	5	16
Total		13	10	15	9	24	8	20	22	25	146

